DAS

DASEIN VOR DER GEBURT.

AKADEMISCHE ANTRITTSVORLESUNG

GEHALTEN ZU BASEL DEN 10. JUNI 1887

VON

DR. HERMANN FEHLING,
ORD. PROFESSOR DER GEBURTSHÜLFE UND GYNÄKOLOGIE.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1887.

Preexistence



DAS

DASEIN VOR DER GEBURT.

AKADEMISCHE ANTRITTSVORLESUNG

GEHALTEN ZU BASEL DEN 10. JUNI 1887

VON

DR. HERMANN FEHLING,
ORD. PROFESSOR DER GEBURTSHÜLFE UND GYNÄKOLOGIE.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1887.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Hochansehnliche Versammlung!

Das grosse Geheimniss des Werdens und Vergehens von Seele und Leib hat von jeher den forschenden Geist des Menschen beschäftigt. Je dunkler und schwieriger das Gebiet, je höher der Preis, die versteckten Räthsel zu lösen, um so mehr musste natürlich die Forschungslust des menschlichen Geistes angeregt werden, durch spekulative Arbeit, wie durch wissenschaftliche und experimentelle Forschung Bausteine zur Lösung der ungelösten Fragen zu liefern.

Das Geheimniss des Vergehens von Seele und Leib, die Fragen, welche sich an das Aufhören der vitalen Funktionen unseres Körpers und das Dasein nach dem Tod knüpfen, sind die interessantesten, welche es vielleicht gibt; die bedeutendsten Männer aller civilisirten Nationen haben sich mit ihnen beschäftigt. Doch gehören sie in den Bereich der Vertreter anderer Disciplinen dieser Hochschule, und ich muss von ihnen heute absehen.

Die Medizin und speziell die Geburtshülfe und Gynäkologie, als deren von den hohen Behörden dieser Stadt neuerwählter Vertreter ich heute die Ehre habe zum ersten Mal in Ihrem Kreise zu erscheinen, interessirt weit mehr das Geheimniss des Werdens von Seele und Leib, die Frage nach dem Dasein des Menschen vor der Geburt.

Wer möchte leugnen, welch unendliche Fortschritte das gegenwärtige Jahrhundert der grossen Entdeckungen und Erfindungen auch auf diesem Gebiet gebracht hat. Allein trotz aller Bereicherung unserer Kenntnisse besonders durch die mikroskopische Anatomie, die Embryologie und die experimentelle Physiologie müssen wir doch gestehen, dass die Frage

des Daseins vor der Geburt noch unendliche Lücken aufweist, Lücken, an deren Ausfüllung seit Jahren die berufensten Vertreter thätig sind, und wieder andere Lücken, an deren Ausfüllung wir nach den der Naturforschung gesetzten Grenzen vorerst gar nicht denken dürfen.

Gestatten Sie mir, Ihnen heute in dieser Stunde das Dasein vor der Geburt vom Standpunkt des Geburtshelfers zu schildern, Sie werden manchen interessanten Punkten begegnen, andrerseits auch die Lücken nicht verkennen, die wir selbst noch fühlen.

Schon die erste Frage, wann beginnt das Leben des Menschen, lässt sich nicht befriedigend beantworten.

Als Moment des Beginns eines neuen Lebens haben wir die sog. Imprägnation anzusehen, d. h. die Berührung zwischen Samen und Eizelle. Dieser Zeitpunkt ist durchaus nicht identisch mit dem der Conception, zwischen Conception und Imprägnation verstreicht immerhin eine gewisse Zeit, die bisher auf 8—10 Tage, ja selbst auf Wochen geschätzt wird. Mit der Unmöglichkeit, diesen Moment zu bestimmen, hängt im Weiteren die Unmöglichkeit zusammen, die genaue Zeit des Verweilens der Frucht im Mutterschooss und damit den exakten Zeitpunkt der Geburt anzugeben.

Eine weitere Frage, welche von jeher die Geburtshelfer, Aerzte und Laien beschäftigte, ist die nach dem Zeitpunkt und den Ursachen der Differenzirung des Geschlechts. Nach Hippocrates' Lehren, die sich bis ins letzte Jahrhundert hielten, stammten aus dem rechten Ovarium die Eier, denen Knaben, aus dem linken die, welchen Mädchen entsprossten. Das Unhaltbare dieser Lehre liess sich leicht durch Versuche des berühmten Anatomen Bischoff zeigen. Meerschweinchen, denen ein Eierstock entfernt wurde, warfen trotzdem Junge beiderlei Geschlechts. Seither haben wir Gynäkologen mehr als genügend Gelegenheit gehabt, dieselben Beobachtungen an ovariotomirten Frauen zu machen. Allerdings fällt damit die von Hippocrates aufgestellte Hypothese, dass das Geschlecht schon im Ei präformirt sei, noch nicht, da neben den negativen Ergeb-

nissen andere Hypothesen, auch manche andere Beobachtungen, so die an ungleich entwickelten Zwillingen für sie sprechen.

Die weitere Hypothese, dass das Geschlecht bestimmt werde im Moment der Befruchtung, fand eine Stütze in dem Hofacker-Sadler'schen Gesetz, dem zu Folge in der Altersverschiedenheit der Eltern das geschlechtbestimmende Moment liegt. Die fast überall vorhandene Altersüberlegenheit des Mannes schien sich mit dem überall sich ergebenden Knabenüberschuss im Einklang zu befinden. Doch sind einmal die Zahlen dieser Forscher recht klein, ebenso stimmt gar nicht damit der von allen Beobachtern nachgewiesene bedeutende Knabenüberschuss bei allen Erstgebärenden, ebenso nicht der bei den Israeliten. Auch die Hypothese von Thury, wonach Befruchtung im Beginne der Brunst zu weiblichem, am Ende der Brunst zu männlichem Geschlecht führen sollte, eine Hypothese, die durch Züchtungsversuche an Thieren eine scheinbare Stütze erhalten hat, ist von anderer Seite angegriffen worden.

Ploss endlich vertrat die weitere durch die Entwicklungsvorgänge gestützte Ansicht, dass die Differenzirung des Geschlechts von den in der ersten Zeit des Embryonallebens wirksamen Einflüssen abhänge; gute Ernährung der Mutter soll die Entwicklung weiblicher Eier begünstigen, eine Anschauung, die auch Leukart vom zoologischen Standpunkt aus vertrat. Hingegen hat Pflüger durch geistvolle und vielfach veränderte Versuche nachgewiesen, dass äussere Einwirkungen auf die befruchteten Eier von Fröschen ohne Einfluss auf das Geschlecht blieben.

Weitere rationell angestellte Züchtungsversuche an unseren Hausthieren lassen noch mehr Klarheit erwarten. Immerhin dürfte man mit der Uebertragung der beim Thier gewonnenen Resultate auf den Menschen vorsichtig sein. Und ich möchte hinzufügen, vom teleologischen Standpunkt aus ist es für das Genus homo nicht einmal wünschenswerth, zu sichere Anhaltspunkte über die Geschlechtsdifferenzirung zu erhalten, falls da-

durch eine, wenn auch nur entfernte Möglichkeit gegeben wäre, darauf einzuwirken.

Gestehen wir es nun offen: wir stehen hier vor einem tief begründeten, die Herstellung des Gleichgewichts im Grossen trotz aller Abweichungen im Kleinen bedingenden Naturgesetz, das nach dem Plan der Schöpfung zur Erhaltung der Art absolut nothwendig ist.

Wenden wir uns nun zu der Entstehung der Leibesform, so liegt hierin für den Uneingeweihten ein gewaltiger Schritt von der Umformung der einfachen Eizelle zum reifen Fötus, oder was dem Laien mehr in die Augen fällt, von der Entwicklung des Hühnereis durch Bebrütung bis zum Hühnchen.

Die glänzendsten Entdeckungen hat gerade die Embryologie dieses Jahrhunderts zu verzeichnen. Sterne erster Grösse der Wissenschaft bezeichnen diesen Weg. Die Namen eines Caspar Wolff, Ernst v. Bär, Coste, Remak, Bischoff, Kölliker, Waldeyer und nicht zum geringsten der des Sohnes dieser Stadt und früheren Lehrers dieser Hochschule, des Leipziger Anatomen His, sind auf den Blättern der Geschichte der Embryologie für immer verzeichnet.

Das Studium der Wandlungen, wie aus dem kleinen, dem unbewaffneten Auge kaum sichtbaren Eibläschen durch Verschmelzung des Spermakerns mit dem Eikern der Furchungskern hervorgeht, der den Furchungskugeln und damit der Anlage des Embryo den Anstoss gibt, ist ein so schwieriges und mühevolles, dass hier nicht der Ort ist, darauf einzugehen. Entgegen früheren Anschauungen haben die Untersuchungen der letzten Jahre gezeigt, dass bei diesem Vorgang eine Vereinigung zweier geschlechtlich differenzirter Zellkerne, eines männlichen Samenkerns und eines weiblichen Eikerns erfolgt. Es liegt in dieser Entdeckung eine gewisse Erklärung dafür, dass väterliche und mütterliche Eigenschaften auf den Sprössling übertragen und vererbt werden. Immerhin ist es vorläufig doch ein Räthsel, wie in diesen mikroskopisch kleinsten Kernen Eigenschaften des Körpers, Charakters und selbst Krankheitsanlagen vom Erzeuger übertragen werden, welch letztere oft

erst sehr spät bei der Nachkommenschaft zum Ausbruch kommen.

Unsere Bewunderung für jene Männer muss noch wachsen, wenn wir uns der Schwierigkeiten bewusst sind, welche sich der Untersuchung entgegenstellen. Menschliche Früchte aus so früher Zeit sind sehr selten zu beschaffen und gehen beim Geburtsakt leicht zu Grund. Der Untersucher ist daher auf Föten von Säugethieren, ferner auf die von Vögeln, die Eier von Reptilien, Amphibien, Fischen, Mollusken etc. angewiesen. Es ist auch besonders die Beobachtung des Hühnchens im Ei vermittelst des Brütkastens und Embryoskops gewesen, welche unsere Kenntnisse in der Embryologie so wesentlich gefördert hat.

Dunkel ist für uns allerdings noch das Gesetz der Entwicklung der verschiedenen Formen; wenige haben versucht diesen Schleier zu lösen. Darwin hat in seiner Arbeit über die natürliche Züchtung, Häckel in seinem biogenetischen Grundgesetz versucht, einiges Licht in dieses Dunkel zu bringen.

Die normale Entwicklung der Formen geht nur vor sich bei richtiger und genügender Ernährung des befruchteten Eis. Das werdende Wesen im Mutterschooss ist noch viel abhängiger von derselben, als später, wenn es an der Brust zehrt. Von der Mutter empfängt der Fötus seine Nahrung, seinen Sauerstoff, mangelt eines oder das andere, so geht er zu Grund.

Wunderbare Vorstellungen hatte man im Alterthum von der Ernährung des Fötus. Zwar sprach schon Hippocrates die Vermuthung aus, dass die Ernährung des Fötus durch die Nabelschnur erfolge, an anderer Stelle aber meint er, das Kind sauge an den Wärzchen der Gebärmutter, um sich dadurch seine Nahrung zu verschaffen. Nach Paracelsus sollte die Milch von den Brüsten auf unbekannten Wegen zum Fötus strömen und ihn ernähren. Viele sehen auch das Fruchtwasser als einzige oder wenigstens wichtigste Nahrungsquelle an, durch dessen Verschlucken der Fötus sich ernähre. Die früher gangbare Ansicht der direkten Communication des mütterlichen und kindlichen Blutes in der Placenta wurde schon im 16. Jahrhundert von Arantius widerlegt; damals wurde dann der

Fruchtkuchen als Verdauungsorgan angesehen, bis der berühmte französische Geburtshelfer Mauriceau um die Mitte des 18. Jahrhunderts seine Bedeutung als Nahrung und Sauerstoff lieferndes Organ richtig erkannte.

Die erste Ernährung des Eis im Fruchthalter findet nach Analogie der Pflanzenwelt statt. Die Zöttchen der äussersten Eihaut, Würzelchen vergleichbar, tauchen ein in die Drüsenmündungen der Uterusschleimhaut. Sie befestigen das Ei und saugen ihm seine erste Nahrung an. Im 3. Monat entsteht dann durch stärkere Wucherung der Zotten an einer Stelle durch Verfilzung der die fötalen Gefässe tragenden Zotten mit den mütterlichen Bluträumen und den Fortsätzen der Decidua serotina die Placenta. Die Bestimmung des sog. Mutterkuchens ist, der Frucht Nahrung und den Sauerstoff zu liefern, er ersetzt also beim Fötus die Thätigkeit des Magen- und Darmkanals und der Lunge.

Bis in die neueste Zeit stehen sich die Ansichten diametral entgegen, ob die fötalen Zotten direkt vom mütterlichen Blut umspült werden, wie wir die Wurzeln einer holländischen Zwiebel im Wasser flottirend sehen, oder nicht. Wäre dies der Fall, dann nehmen die Zotten die Nahrung nach den Gesetzen der Endosmose aus dem mütterlichen Blut auf, den Uebergang von Wasser, löslichen Salzen, Zucker können wir uns schon so erklären, nicht aber den des wichtigsten Stoffes für den Aufbau des Leibs, des Eiweisses, da dieses endosmotisch schwer und langsam übertritt. Man hat an eine Ermöglichung dieses Uebertritts durch eine Art Peptonisirung gedacht, doch besitzt die Placenta entschieden keine peptonisirenden Kräfte. Wahrscheinlicher ist die andere Annahme, dass die Eiweisskörper von Mutter auf Kind durch übertretende weisse Blutkörperchen (Leukocythen) gebracht werden. In der That hat auch Rauber durch mühevolle Untersuchungen festzustellen gesucht, dass das zur Frucht hinfliessende Blut der Nabelvene mehr Lymphkörperchen enthält als das der Nabelarterien, dass demnach mehr Leukocythen als Träger von Nährmaterial zum Fötus überwandern würden.

Als eine weitere Nahrungsquelle des Fötus wurde die sog. Uterinmilch angenommen, von der auch schon Aristoteles als von einem Nährmittel des Fötus sprach. Die Vorstellungen über Verhalten und Entstehung dieser Uterinmilch blieben im Ganzen dunkel, bis Ercolani nach Untersuchung an verschiedenen Säugern die Behauptung aufstellte, dass die Decidua materna (indem sich von ihr ein neues drüsiges Organ entwickelt) einen milchähnlichen an Lymphkörperchen sehr reichen Saft liefere, der, in die die Zotten umgebenden Bluträume ausgeschieden, mit zur Ernährung der Frucht diene, ein Satz, der durch v. Hofmann und Klebs bestätigt wurde. Die Richtigkeit dieser Untersuchungen wurde aber durch Werth stark erschüttert, so dass wir die Frage der Uterinmilch heute noch als nicht ganz spruchreif ansehen müssen. Immerhin gäben die Rauber'schen Untersuchungen, ebenso wie die von Ercolani einigen Anhalt, in welcher Weise wir uns den Uebergang der Nährstoffe vorzustellen hätten.

Ausser dem Eiweiss, Fett und den Salzen braucht aber der Fötus noch Wasser, seine Gewebe sind viel wasserreicher als das ihm zuströmende Blut, er muss daher von der Umgebung Wasser aufnehmen durch Haut oder durch Verschlucken des Fruchtwassers, oder auf beiden Wegen. Dass Fruchtwasser in Magen und Darmkanal gelangt, wusste man längst, da man die abgestossenen Haare der Hautoberfläche sammt Epidermisschuppen im Darmkanal fand.

Zweifelhaft war man nur darüber, ob dieses Verschlucken als ein zufälliges seltenes oder als ein regelmässiges Vorkommen zu betrachten sei. Ahlfeld ist durch mühevolles Zählen der im Kindspech enthaltenen Wollhaare zum Schluss gekommen, dass in der Schwangerschaft ein vielmaliges Austrinken des Fruchtwassers stattfinde. Er legt nun nicht blos Werth auf die Wasseraufnahme des fötalen Organismus, sondern schreibt dem Fruchtwasser einen wesentlichen Nährwerth zu, indem er darin 25 bis 50 Volum-Procent Eiweiss gefunden haben will. Letztere Angabe steht aber mit den Befunden aller anderen Untersucher so in Widerspruch, dass uns der Nährwerth des Fruchtwassers

nur als sehr untergeordnet erscheinen kann. Forscher wie v. Ott, die heute noch eine ausschliessliche Ernährung des Fötus durch das Fruchtwasser anzunehmen gewillt sind, stehen jedenfalls sehr vereinzelt da, es sprechen auch dagegen die Fälle von Missbildungen mit Mundverschluss oder auch Verschluss der Speiseröhre, die trotzdem völlige Entwicklung zeigen.

Müssen wir nach alledem die wesentliche Ernährung des Fötus durch das vom Fruchtkuchen gelieferte Blut anerkennen, so werden wir daneben das Fruchtwasser als Nährmaterial nicht vollständig zurückweisen. Unklarheit herrscht nur, wie gezeigt, über die Art und Weise des Uebertritts der Nährstoffe.

Die Erklärung, warum es so schwierig ist, sich ein klares Bild über die Ernährungsvorgänge zu machen, liegt darin, dass es für die normaliter dem mütterlichen Organismus angehörenden Stoffe bis jetzt nur für den Sauerstoff gelungen ist, seinen Uebergang auf den Fötus nachzuweisen. Den Uebertritt von Wasser betrachtet man als selbstverständlich, vom Uebergang von Eiweiss, Fett, Salzen ist bis jetzt nichts Sicheres bewiesen.

Man hat nun, um in diesen dunklen Welttheil der fötalen Ernährung tiefer einzudringen, sich auf andere Weise zu helfen gesucht. Zahlreiche Arbeiten haben Versuche angestellt über den Uebergang fremder dem mütterlichen Kreislauf normaliter nicht angehöriger Stoffe auf den Fötus.

Von Gasen wurde der Uebergang von Kohlenoxydgas und Chloroform nachgewiesen; letzterer Befund mahnt praktisch etwas zur Vorsicht im Gebrauch des Chloroforms, doch sind die gewöhnlich zur Verwendung kommenden Mengen nicht gross genug, um dem Fötus dauernden Nachtheil zuzufügen. Dass darnach häufiger und in schwerer Form Gelbsucht beim Neugeborenen eintrete, ist nicht anzunehmen.

Der Uebergang löslicher Stoffe von Mutter auf den Fötus liess sich ohne Ausnahme nachweisen; Verschiedenheiten ergeben sich je nach der Menge des angewandten Stoffes, der Grösse seines osmotischen Aequivalents, ferner je nach der geringeren oder grösseren Leichtigkeit des chemischen Nachweises. Auch

hier liegt die praktische Bedeutung auf der Hand. Es ist einerseits möglich, durch Arzneien, welche der Mutter verabreicht werden, auf den Fötus zu wirken, so bei Syphilis; andrerseits hat man sich bei narkotischen, toxischen Mitteln vor anhaltendem Gebrauch zu hüten; einmalige Dosen bei Schwangern sind kaum je gefährlich; es ist aber Thatsache, dass bei einer dem Morphiumgebrauch ergebenen Mutter sogar das Neugeborene deutliche Zeichen des Morphinismus bot.

Versuche über den Uebergang fester unlöslicher Stoffe, so z. B. Zinnober, Tusche, Fett, hatten bisher zu keinem befriedigenden Ergebniss geführt. Erst den bacteriologischen Forschungen nach dem Koch'schen Verfahren gelang es auch hier, positive Resultate zu geben. So ist der Nachweis des Ueberganges der Recurrensspirillen, der Typhusbacillen, der Erysipelcoccen, des Variola- und Vaccinegiftes thatsächlich beim Menschen gelungen. Uebrigens war es schon vor Einführung der Koch'schen Untersuchungsmethoden Herrn Dr. A. Burckhardt hier gelungen, durch die in der geburtshülflichen Klinik des Herrn Prof. Bischoff angestellten Versuche zu zeigen, dass Säuglinge, deren Mütter in der Schwangerschaft mit Erfolg geimpft worden waren, nach der Geburt gegen Impfung immun waren.

Für Mütter, welche ihr Kind nicht im zarten Alter dem Impfzwang aussetzen wollen, wäre dies der gegebene Weg, um es trotzdem an den Segnungen der Impfung theilnehmen zu lassen.

Bei Thieren wurde ferner der Nachweis des Uebergangs des Bacillus des Milzbrandes, der Tuberkulose, der Hühnercholera, Kaninchenseptichämie geliefert. Eigenthümlich ist dabei, dass es theilweise nicht gelang, die betr. Bacillen im Blut des Fötus nachzuweisen, und doch liessen sich mit dem Blut der Föten erfolgreiche neue Infectionen erzielen.

Jedenfalls ist damit der Nachweis geliefert, dass die s. Z. von Kassowitz vertretene Anschauung irrig ist, der die Undurchlässigkeit der Placentarscheidewand für Krankheitskeime in beiden Richtungen behauptete.

Der Einfluss des Befindens der Mutter auf das des Kindes lässt sich übrigens auch noch in anderer Weise zeigen. Plötzliche starke Herabsetzung des Blutdruckes z. B. bei Blutverlusten, bei langer Chloroformeinathmung ist für den Fötus höchst gefährlich, derselbe kann sehr rasch durch Erstickung zu Grunde gehen. In anderer Weise wirken fieberhafte Krankheiten schädlich auf den Fötus; abgesehen von der direkten Infection durch das Krankheitsgift erträgt der Fötus, der ohnehin im Normalzustand etwas höher temperirt ist als die Mutter, nur eine bestimmte Steigerung des Wärmegrades. Runge hat experimentell nachgewiesen, dass Früchte bei langsamer Steigerung der Wärme höhere Grade aushalten können, während sie bei schnellerem Ansteigen der Temperatur rasch zu Grunde gehen. Hiernach erklären sich auch die verschiedenen Einflüsse fieberhafter Krankheiten auf das Leben des Fötus. Bei Abdominaltyphus, Variola, überhaupt Krankheiten mit excessiver Steigerung der Temperatur kommt es leicht zu Absterben der Frucht, in Folge davon zur Ausstossung, während bei chronischen Krankheiten trotz längerem aber weniger hohem Fieber ein Fortbestehen der Schwangerschaft möglich ist.

Bei langsamer Erstickung der Mutter, bei Herz- und Lungenleiden gehen die Föten meist vor der Mutter in Folge von Sauerstoffmangel zu Grunde, hier hilft erfahrungsgemäss der gesetzlich gebotene Kaiserschnitt post mortem nichts, und man hat daher mit Recht, um wenigstens ein Leben zu retten, in den letzten Jahren in solchen Fällen die künstliche Frühgeburt empfohlen.

Bei plötzlichem Tod der Mutter dagegen durch Herz- oder Hirnschlag ist ein Ueberdauern des fötalen Lebens denkbar, hier ist der Kaiserschnitt auch nach dem Tod der Mutter noch mit Erfolg auszuführen, beispielsweise bis zu 10 Minuten.

Höchst wahrscheinlich hat auch die Art und Weise der Ernährung der Mutter einigen Einfluss auf das Wachsthum der Frucht. Allerdings existirt kein Parallelismus zwischen Ernährung des Kindes an der Mutterbrust und Ernährung durch die Placenta, denn wir sehen nicht selten elende, abgezehrte

Frauen runde volle Kinder gebären, umgekehrt bringen gesunde kräftige Mütter manchmal mehrmals hintereinander dürftig genährte auffallend magere Kinder zur Welt. Leider existiren noch keine Untersuchungen darüber, ob nicht durch Entziehungskuren nach Oertel sich bei Schwangern magere Kinder erzielen liessen, was bei engen Becken nicht ohne praktischen Werth wäre.

Experimentelle Untersuchungen an Thieren lassen hier noch Aufschluss erwarten.

Der Einfluss der Wärme aufs Ei, den wir schon vorher beim Fieber kennen lernten, ist übrigens auch innerhalb physiologischer Grenzen von Bedeutung. Ist z. B. bei der künstlichen Bebrütung die Temperatur im Brütkasten zu hoch oder zu nieder, so wird dadurch die Entwicklung des Eis gestört, künstliche Missbildungen hervorgerufen oder die Entwicklung des Eis aufgehoben. Während nun längere wiederholte Abkühlung, selbst Erfrierung die Embryonen von Amphibien, Fischen nicht zerstört, so bringt eine zu hohe Steigerung der Temperatur die Embryonen ausnahmslos zum Absterben. In beiden Fällen sinkt und steigt die Temperatur des Fötus mit der der Mutter. Preyer zieht daraus den Schluss, dass auch die Embryonen der Säugethiere und Vögel keinen die Wärme regulirenden Mechanismus besitzen, derselbe kommt erst nach der Geburt zu Stande, eine Annahme, die nicht einwandfrei ist.

Die Prüfung einer Steigerung oder Verminderung des Atmosphärendruckes konnte experimentell nur bei Amphibieneiern geschehen, beides ist gefährlich, besonders bei raschem Wechsel. Auf dem menschlichen Fötus lastet vor der Geburt im Fruchtwasser wahrscheinlich ein etwas unteratmosphärischer Druck, bei den Wehen hält er dagegen einen weit über eine Atmosphäre hinausgehenden Druck aus ohne Schaden zu nehmen; Schatz berechnet die Drucksteigerung bei der Wehe auf 80 bis 250 mm Quecksilber.

Der Einfluss des Lichtes auf die Entwicklung des Eis ist wahrscheinlich kein sehr bedeutender, sofern er nicht mit dem der Wärme zusammentrifft, über die Eier von Fischen und

Amphibien liegen einige sich widersprechende Beobachtungen vor, die Eier der Säugethiere entwickeln sich ja ohnehin ausnahmslos im Dunklen.

Ist demnach, wie aus den gegebenen Beispielen erhellt, die Abhängigkeit des Fötus von der Mutter in vieler Beziehung eine sehr bedeutende, so geht doch andrerseits die Ernährung im Grossen und Ganzen so stetig vor sich, dass tägliche Schwankungen in der Zufuhr der Mutter beim Kinde ganz ohne Einfluss sind.

Das Ei ist ursprünglich ein sehr wasserreiches Gebilde. Während ein Embryo von 6 Wochen, der Grösse nach einer Biene vergleichbar, noch 97,5 % Wasser enthält, also so viel wie Lymphe, fällt die Menge des Wassers im 6. Monat auf 90 %, im 7. auf 80 %, das reife Neugeborene enthält 66—75 % Wasser, der ausgewachsene Mensch dagegen nur 58,5 % Wasser. Dieser grosse Wasserreichthum ist bedingt durch das Blut und die Säfte der Lymphe und des Zellgewebes.

Das Blut des Neugeborenen ist allerdings konzentrirter als das der Mutter, auch reicher an Hämoglobin, es muss also Wasser von den mütterlichen Gefässen in der Placenta an die fötalen übertreten, und da, wie früher gezeigt, die Bestandtheile des in der Nabelschnur zufliessenden Blutes theilweise im Körper zurückbleiben, so müssen wir annehmen, dass die vom Kind abfliessende Blutmenge nicht so gross sein kann, als die in der Zeiteinheit zufliessende.

Entsprechend der eben geschilderten Abnahme der Wassermenge des Fötus nimmt die Menge der Trockensubstanz und der Aschenbestandtheile zu. Während das absolute Gewicht der einzelnen Körperbestandtheile mit jedem Monat steigt, ist die relative Gewichtszunahme, d. h. die Gewichtszunahme auf 1 g Körpergewicht berechnet, eine andere. Dieselbe steigt ebenso wie die relative Gewichtszunahme der Eiweisskörper und der Aschenbestandtheile nur bis zum 4. Monat, um von da bis zur Geburt gleichmässig abzunehmen, anders der Fettgehalt des Fötus, derselbe nimmt in den letzten Monaten nicht nur absolut, sondern auch relativ noch bis zur Geburt zu. Das

Fett ist besonders reichlich abgelagert im Unterhautzellgewebe und zwischen den Muskeln und verleiht den Neugeborenen die hübschen runden Formen, die die liebende Mutter an ihrem Sprössling so gern bewundert. Frühreife Kinder dagegen sehen wie schwer erkrankte Säuglinge in Folge der Magerkeit alt und greisenhaft aus. Die Gewichtszunahme ist in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft relativ viel stärker als das Längenwachsthum, während der Fötus um die Mitte der Schwangerschaft schon 25 cm, die Hälfte seiner späteren Länge, erreicht hat, beträgt sein Gewicht mit 250 g nur $^1/_{13}$—$^1/_{14}$ des späteren Gewichtes.

Habe ich im Vorhergehenden versucht, Ihnen ein Bild des Aufbaus und Wachsthums im allgemeinen zu geben, so ist es vielleicht noch von Interesse, die Thätigkeitsäusserung der einzelnen Organe des Fötus zu betrachten, sowie den Zeitpunkt des Eintrittes ihrer Funktionen.

Bekannt ist, dass vielfach der Laie dem Fötus zu der Zeit erst das Leben zuerkennt, wenn um die Mitte der Schwangerschaft die Bewegungen von der Frucht empfunden werden.

Im Sinne der Wissenschaft und der Gesetzgebung anerkennen wir den Fötus vom 1. Monat als lebend, Vergehen gegen das Leben der Frucht sind nun in allen Monaten der Schwangerschaft gleich strafbar; andrerseits erkennt aber das Gesetz die Frucht erst mit Ablauf der 28. Woche als lebensfähig und ertheilt ihr erst von da ab dieselben Rechte wie einem reifen Neugeborenen.

Als das erste Organ, dessen Thätigkeit als ein Zeichen für das Leben der Frucht angesehen werden muss, ist das Herz zu nennen. Seine Thätigkeit beginnt in der 3. Schwangerschaftswoche, anfangs unregelmässig, ist seine Kontraktion später regelmässig, aber viel frequenter als nach der Geburt. Dass das fötale Herz schlägt, wusste man längst, doch kam erst der Genfer Wundarzt Mayor im Jahre 1822 auf den glücklichen Gedanken, die Auskultation der kindlichen Herztöne praktisch zu verwerthen. Bis dahin musste der Geburtshelfer sehr oft in Zweifel sein, ob ein Kind noch lebt oder nicht,

seither ist jeder tüchtige Arzt im Stande, durch genaue Kontrolle der Herztöne des Fötus, zur rechten Zeit eingreifend, ein kindliches Leben zu retten, das früher verloren war. Die später aufgetauchte Idee, durch Zählen der Frequenz des kindlichen Herzschlages das Geschlecht des zu erwartenden Sprösslings im Voraus bestimmen zu wollen, hat sich praktisch nicht bewahrheitet. Nur bei einem kleinen Bruchtheil trifft es zu, dass bei Mädchen die Pulsfrequenz im Allgemeinen etwas höher ist als bei Knaben. Von Einfluss auf die Pulsfrequenz ist u. A. wie bei Thieren die Körperlänge der Frucht selbst, dann verschiedene Einflüsse von Seiten der Mutter, z. B. Steigerung der mütterlichen Eigenwärme, wie Fiedler bei Typhus beobachtete.

Eng in Zusammenhang mit der Thätigkeit des Herzens und des übrigen Circulationsapparates steht die Funktion der Lungen. Diese ist, wie schon vor 200 Jahren richtig erkannt wurde, im Fötalleben Null. Dass trotzdem der Fötus Sauerstoff zu seinem Leben absolut nothwendig bedarf, wusste man längst. Doch gelang der positive Nachweis des Sauerstoffes im Nabelsamenblut erst im letzten Jahrzehnt zuerst Preyer, dann Zweifel, mit Hülfe des Spectralanalyse. Indirekt war für das Vogelei die Nothwendigkeit der Sauerstoffes längst bewiesen: in luftdicht abgeschlossenen Eiern, wenn die Kalkschaale mit Asphaltlack undurchlässig gemacht ist, bildet sich kein rothes Herz aus. Ebenso wurde der Nachweis der Ausscheidung von Kohlensäure und Wasserdampf beim Hühnchenei schon früher geliefert.

Wissen wir demnach sicher, dass der Fötus seinen Sauerstoff von der Mutter bezieht und dass das Kind erstickt, sobald die Sauerstoffzufuhr unterbrochen wird, so können wir dennoch die Frage nach der Ursache des ersten Athemzuges des Neugeborenen noch nicht als befriedigend gelöst betrachten.

Auch hier stehen sich mehrere Hypothesen gegenüber; wahrscheinlich wirken verschiedene Momente zusammen: der im Moment der Austreibung hochgradige Sauerstoffmangel, Kohlensäureüberladung des Blutes, Hautreize. Letztere als primum

morvens hinzustellen, wie Preyer thut, ist schon um deswegen nicht richtig, weil darin keine Erklärung für die vorzeitigen intrauterinen Athmungen liegt.

Die Einheit der Naturgesetze für den Entwicklungsgang der Embryonen der Säugethiere, der Vogel- und Amphibienembryonen etc. zeigt sich am besten in der Bedeutung des Sauerstoffes für alle diese Embryonen. Preyer hat durch zahlreiche sorgfältig variirte Experimente gezeigt, dass der Embryo der Amphibien wie der Vogelembryo Sauerstoff im Ei respirirt und Kohlensäure abgibt, der letztere längst ehe die Lungenathmung des Hühnchens im Ei beginnt; Froschembryonen gehen im sauerstofffreien Wasser zu Grunde. Ein Ueberfluss von Sauerstoff ist unschädlich und erleichtert die Athemfunktionen im Frosche derart, dass die Kiemen verkümmern, während sie umgekehrt bei mangelnder Sauerstoffzufuhr sich stärker entwickeln.

An die Betrachtung der Thätigkeit von Herz und Lungen schliesst sich die Betrachtung der fötalen Thätigkeit des chylopoetischen Systems an. Magen und Darm sammt Leber, Milz, Pancreas sind in einer sehr frühen Periode schon fertig gebildet, es findet aber abgesehen von Verschlucken des Fruchtwassers eine eigentliche Nahrungsaufnahme beim Fötus nicht statt. Doch sind besonders gegen das Ende der Schwangerschaft die Verdauungssäfte so vorbereitet, dass eine gelegentliche Wirksamkeit derselben nicht von der Hand zu weisen ist.

Der Mageninhalt bildet meist einen zähen Klumpen Schleim, in welchem sich einzelne Bestandtheile des verschluckten Fruchtwassers finden. Derselbe enthält kein Pepsin, doch ist die Schleimhaut bald nach der Geburt peptisch wirksam. Die erste genossene Milch wird gewöhnlich bald coagulirt. Leber, Pancreas und Darmschleimhaut secerniren schon in der Fötalzeit, die Menge des Secrets ist nach der Menge des vorhandenen Kindspechs zu schätzen. Wir wissen auch, dass diese Absonderung wesentlich in der zweiten Hälfte des intrauterinen Lebens beginnt und bis zur Geburt zunimmt. Ob diese Absonderungen bedeutungslos sind, oder mit der Verdauung des ver-

schluckten Fruchtwassers in Beziehung stehen, ist noch festzustellen. Forensisch wichtig ist, dass der Darmkanal des Neugeborenen mit wenig Ausnahmen nie Luft enthält; dieselbe kommt erst dahin durch Verschlucken nach den ersten Athemzügen. Später bildet sich ferner Luft im Magen und Darm durch die bei der Verdauung spielenden Zersetzungs- und Gährungsvorgänge. Ein Beweis für das Vorhandensein der Peristaltik des fötalen Darmes liegt in dem Hinabrücken des Meconiums vom Dünndarm in den Dickdarm.

Eine Entleerung des Kindspechs aus dem letztern vor der Geburt ins Fruchtwasser findet unter normalen Verhältnissen nicht statt, dieselbe tritt nur bei Asphyxie in der Frucht in Folge von Störungen des Placentarverkehrs auf. Wir finden manchmal dieses Zeichen einer dagewesenen Störung bei lebensfrisch geborenen Früchten. Bemerkenswerth ist, dass nach wiederholten Gaben von Chinin und salicylsaurem Natron an Schwangere im Fruchtwasser sich auffallend häufig Kindspech fand, ohne dass die Früchte sonstige Zeichen der Störung geboten hätten.

Aehnlich wie der Darmkanal bereiten sich auch die Nieren vor, nach der Geburt in Funktion zu treten.

Die uns beschäftigende Frage ist, ob eine regelmässige Nierenfunktion beim Fötus stattfindet oder nicht, und ob dieselbe in einer Beziehung zur Fruchtwasserbildung steht.

Bekannt ist die Thatsache, besonders durch die Untersuchung von Dohrn, dass in der Mehrzahl der Fälle sich beim Neugeborenen Urin in der Blase findet, und dass die gefundene Harnmenge proportional dem Gewicht des Fötus steigt.

Es ist ferner bekannt, dass Früchte sehr häufig, besonders wenn bei langdauernden Geburten ein gewisser Grad der Asphyxie eintritt, entweder noch intrauterin oder sofort nach dem Austritt die Blase entleeren, so dass hernach nichts mehr in derselben zu finden ist.

Dieser Urin ist fast klar, meist wasserhell, enthält nur Spuren von Harnstoff, Harnsäure, Salzen, selten Eiweiss. Aus den Versuchen von Gusserow, welcher Schwangern Benzoe-

säure gab und darnach Hippursäure im fötalen Urin fand, geht mit Sicherheit hervor, dass die fötale Niere funktionirt, denn die Benzoesäure wird nur in den Nieren zu Hippursäure umgewandelt.

Nun finden sich allerdings Missbildungen mit Verschluss der Harnröhre und Blase und mit manchmal kolossaler Erweiterung der Ureteren und des Nierenbeckens; diesen stehen aber andere gegenüber, wo bei sonst völlig normaler Entwicklung Harnröhre, Niere, Blase gänzlich mangelt.

Alle diese Thatsachen zusammengenommen beweisen nur, dass die Niere beim Fötus secernirt, aber noch nicht, dass dies regelmässig der Fall und noch weniger, dass dieser Urin eine wesentliche Quelle des Fruchtwassers sei, wie Viele behaupten.

Wie schon oben ausgeführt, hat der Fötus gar kein überflüssiges Wasser im Kreislauf, das auszuscheiden wäre, wie der Erwachsene nach reichlicher Flüssigkeitszufuhr mehr Wasser durch die Niere ausscheidet.

Es genügt wohl auch der Druck in der Aorta nicht, neben dem grossen Stromgebiet der Umbilicalarterien eine regelmässige Circulation durch die Nieren zu unterhalten. Erst nach der Geburt des Kindes nimmt die Harnmenge gradatim zu, die abgesonderte Menge wird allmählich in ihrer Zusammensetzung ähnlicher dem Urin des Erwachsenen, und die Wandstärke des vor der Geburt schwächeren linken Ventrikels nimmt zu.

Wäre das Fruchtwasser im Wesentlichen auf die Urinausscheidung des Fötus zurückzuführen, dann müsste proportional der von Dohrn nachgewiesenen Zunahme der Urinmenge mit der Reife des Fötus die Menge und die Verdünnung des Fruchtwassers zunehmen, was in keiner Weise der Fall ist. Es zeigen ferner Versuche, dass die Niere des Neugeborenen fremde, dem Kreislauf einverleibte Stoffe gleich nach der Geburt viel langsamer ausscheidet als nach 8 Tagen.

Alle diese Punkte beweisen zusammen zur Genüge, dass eine regelmässige Thätigkeit der fötalen Niere so wenig besteht als eine regelmässige Entleerung des Darmes.

Weniger bestritten als die Funktion der Niere ist die der

fötalen Haut, wir dürfen wohl besonders für die erste Hälfte der Schwangerschaft eine Flüssigkeitsaufnahme aus dem Fruchtwasser durch die Hautkapillaren nicht von der Hand weisen. Später hindert wohl die abgeschiedene Vernix caseosa eine weitere Aufnahme von Wasser durch die Haut.

Haben wir im Vorhergehenden die uns leichter zugänglichen somatischen Erscheinungen studirt, so interessirt uns wesentlich die Frage, wie wir uns das Seelenleben des Fötus und die Entwicklung seiner Sinne vorzustellen haben.

Mit Interesse studirt jede Mutter an ihrem Säugling die Entwicklung der Sinne und der intellektuellen Fähigkeiten, und Preyer hat als Vater und als Physiologe das ganze Bild in den schönsten wissenschaftlichen Rahmen gebracht; sein Werk »die Seele des Kindes« wird kein Laie unbefriedigt aus der Hand legen. Beobachtungen beim Fötus sind natürlich viel schwieriger und seltener.

Als erster Ausdruck der erwachenden Thätigkeit des Centralnervensystems müssen die Bewegungen des Fötus angesehen werden. Sie werden durchschnittlich zuerst um die Mitte der Schwangerschaft, manchmal bälder empfunden, sind aber gewiss weit bälder vorhanden. Die bei den Föten der Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und der meisten Säuger vorkommenden Bewegungen sind als Reflexbewegungen aufzufassen.

Die Bewegungen des menschlichen Fötus kann man eintheilen in:

1) irritative Bewegungen, hervorgerufen durch künstliche periphere Reize der Nerven und Muskeln.

2) Reflexbewegungen, ausgelöst durch periphere Reize, aber mit psychischer, centraler Reizung, z. B. die durch Anstossen der Glieder gegen die Uteruswand, oder durch äussere Betastung hervorgerufenen Fruchtbewegungen.

3) impulsive Bewegungen auf psychischen, centralen Vorgängen beruhend, Bewegungen ohne Reflex, die erste Grundlage der Willensausbildung.

4) instinctive Bewegungen auf ererbten physischen

und psychischen Vorgängen beruhend, z. B. das Schlucken von Fruchtwasser, die durch Sauerstoffbedürfniss hervorgerufenen Bewegungen des Hühnchens, welche zum Aufpicken der Eischaale führen.

Experimentell können Bewegungen bei Föten durch mechanische, thermische, chemische Reize hervorgerufen werden, charakteristisch ist, wie Soltmann beim Neugeborenen nachwies, dass die Leitung in den Nervenbahnen eine viel langsamere ist, die Reflexe viel langsamer eintreten als beim Kind im späteren Alter. Die Bewegungen der Extremitäten sind Vorläufer der Fähigkeit zur Athmung. Erst wenn die Extremitäten kräftig genug sind, kann auch die Muskulatur der Thoraxwandung und des Zwerchfells in Aktion treten. Bewegungen an hirnlosen Missgeburten und an Thieren, denen das Gehirn exstirpirt wird, zeigen, dass Bewegungen vom Fötus und Neugeborenen unabhängig vom Grosshirn ausgeführt werden können. Ein eigentlicher Wille fehlt beim Neugeborenen wie die Reflexhemmung.

Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass einzelne Einwirkungen von aussen Bewegungen des Fötus hervorrufen können, so Einwirkung von Kälte, Stösse, Schreck, Aerger, die Bewegungen nach starken Blutverlusten der Mutter sind als irritative in Folge des Asphyxie anzusehen.

Die Reflex-, impulsiven und instinctiven Bewegungen dienen nun auch beim Fötus mit dazu, ihm die jeweils günstigste, ihn vor Druck schützende Lage zu gewähren. Sir A. Simpson hat direkt die Behauptung aufgestellt, der Fötus fahre so lange fort mit Stössen der Arme und Beine, bis er die ihm bequemste Schädellage eingenommen habe.

Neben den Bewegungen des Stammes und der Glieder ist vor allem an die Saug- und Schluckbewegungen des Fötus zu erinnern, welche schon von der Mitte der Schwangerschaft ab auftreten.

Weit später als die Motilität tritt die Sensibilität beim Fötus auf, immerhin noch vor dem Zeitpunkt, wo die frühgeborene Frucht im Stande ist, an der Aussenwelt weiter zu

leben. Die Sensibilität ist überhaupt bei der Isolirung des Fötus im Ei eine schwache.

Der Geschmacksinn ist gleich nach der Geburt entwickelt, sogar bei zu früh geborenen Früchten. 8 Wochen zu früh geborene Kinder reagiren auf Süss und Bitter in sehr verschiedener Weise. Der Geschmacksinn muss also schon vor der Geburt da sein, er hat nur keine Gelegenheit, in Thätigkeit zu treten.

Ebenso verhält es sich mit dem Geruch und Gesicht. Anlage und Fähigkeit ist schon beim Fötus, die Funktion tritt erst nach der Geburt ein, beim Geruch später als beim Gesicht.

Auch frühgeborene Früchte zeigen auffallend bald Zeichen der Lichtempfindung. Der menschliche Fötus kann intrauterin natürlich keine Lichtempfindung haben, während beim Hühnchen wohl eine gewisse Lichtempfindung durch die Eischale möglich ist.

Das Gehör entwickelt sich erst nach der Geburt, verhältnissmässig am langsamsten„ Neugeborene sind taub.

Auch Gemeingefühle kann man dem Fötus nicht ganz absprechen, so das Gefühl der Lust und Unlust; bei manchen Störungen Schwangerer sind auffallend heftige, oft schmerzhafte Bewegungen gar nicht anders zu deuten.

Ein Hungergefühl ist nicht denkbar, denn bei wesentlicher Störung der Nahrungszufuhr müsste die Sauerstoffzufuhr und damit der Fötus weit eher und viel stärker leiden. Das Vorkommen eines Durstgefühles ist nach dem früher Gesagten eher denkbar. Der im Fruchtwasser völlig eingeschlossene Fötus kann diese Tantalusqualen bald stillen.

Sind demnach einzelne Sinnesthätigkeiten schon beim Fötus im Gang, andere noch im Schlummern, aber bereit, auf den leisesten Reiz zu erwachen, so fragt es sich ferner, wie denken wir uns den Gehirnzustand des Fötus, ist er einem Schlafenden zu vergleichen, und wann dies der Fall, wacht er hie und da auf?

Der Mensch der Aussenwelt schläft nach geistiger und körperlicher Uebermüdung ein, besonders leicht im

dunklen Raum und bei Abhaltung äusserer störender Einwirkungen.

Ein Grund zur Ermüdung des Fötus durch Gehirnthätigkeit liegt nicht vor, ebensowenig durch Muskelanstrengung; dennoch muss man annehmen, dass der Fötus für gewöhnlich in einem schlafähnlichen Zustand ist, da Wachsein Thätigkeit ermüdungsfähiger Organe verlangt. In Ermangelung von Beschäftigung ist er in einem schlafähnlichen Zustand am ehesten vergleichbar dem Winterschlaf mancher Thiere. Auch ist nicht ganz von der Hand zu weisen, dass die im Blut der Mutter vorhandenen Ermüdungsstoffe durch die Placenta auf den Fötus übergehen.

Ferner ist bekannt, dass frühreif geborene Früchte sehr viel schlafen, je kleiner um so mehr. Bei Mangel einer verständnissvollen Pflege schlafen sie oft ohne Hungerbedürfniss in den Todeschlaf hinüber. Je näher der Reife, um so weniger hartnäckig ist die Schlafsucht. Wir müssen daraus wohl den Schluss ziehen, dass der Fötus schon in den letzten Monaten der Schwangerschaft ab und zu wacht, aber bei Mangel äusserer Reize bald wieder in einen schlafähnlichen Zustand versinkt.

Es ist allerdings kein bewusstes Wachsein, so wenig wie beim Neugeborenen, dasselbe entwickelt sich erst allmählich mit dem Erwachen des Verstandes. Doch verlassen wir diese Fragen, deren Verfolg uns zu weit vom abstrakten Gebiet in das der Spekulation führen würde.

H. V. Sie haben aus dem vorgeführten Bild entnommen, wie gleichmässig und stetig die Entwicklung des Fötalkörpers, das Erwachen der Thätigkeit seiner Organe vor sich geht, wie auch das Centralnervensystem sich auf seine spätere volle Thätigkeit vorbereitet. Nach der Geburt geht dieser stete Entwicklungsprozess weiter, die somatischen Funktionen haben bald, mit geringen Ausnahmen, den Höhepunkt der Ausbildung erreicht, auf dem sie sich überhaupt während des Lebens befinden, die volle Entwicklung der cerebralen Fähigkeiten lässt entsprechend dem späteren Termin der ersten Anfänge länger auf sich warten. Die grösste gewaltige Umwälzung bringt dem

jungen Wesen in seinem Entwicklungsgang der Moment der Geburt, Veränderungen, wie sie gewaltiger wohl nie wieder im Leben in so kurzer Frist auf den Menschen hereinstürmen, doch scheinbar spurlos gehen sie an dem jungen Dasein vorüber, die Maschine funktionirt wunderbar weiter, meist ohne die geringste Störung.

Blicken Sie zurück, so sind Sie gewiss mit mir eins, dass in der Lehre vom Dasein von der Geburt neben dem schätzbarsten Material empfindliche Lücken für Theorie und Praxis sich zeigten.

Hier ist nun Jeder berufen mitzuarbeiten, der Mann der Wissenschaft wie der der Praxis, ein Gewinn für die Wissenschaft ist auch ein Erfolg für die Praxis und umgekehrt.

Möge es mir beschieden sein, an der Stelle, welche mir das Vertrauen der hohen Behörden dieser Stadt und der ehrenvolle Ruf der Fachgenossen übertragen hat, Schüler zu bilden und zu ziehen, welche mit mir zusammen thätig sind an der Lösung dieser Fragen zum Ruhme unserer Wissenschaft und zum Wohl der uns anvertrauten leidenden Menschheit.





Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.